

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-353436

(43)Date of publication of application : 24.12.1999

(51)Int.Cl.

G06K 19/06

(21)Application number : 10-174102

(71)Applicant : TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC

(22)Date of filing : 04.06.1998

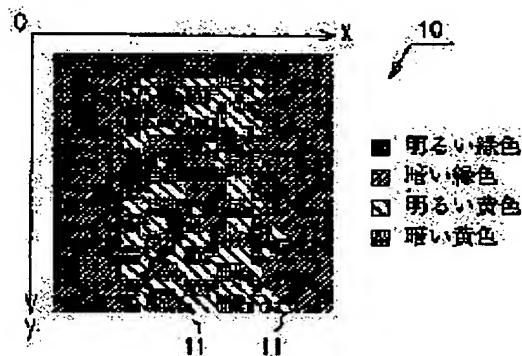
(72)Inventor : NAGAYA TAKAYUKI
WAKITA TOSHIHIRO
TERASHIMA RIYUUTA

(54) EMBLEM CODE AND ITS CODING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the emblem code which can be read mechanically by a computer and can represent its meaning in form that a human understands and its coding method.

SOLUTION: Each cell 1 in a data are 10 constituting a two-dimensional code is given color information. Paying attention to lightness and a color as two feature quantities of color information, mechanically read information is represented by a difference in lightness (light and dark) and a design shape that a human can recognize is represented by a difference in color (green and yellow). Those two feature quantities are put on over the other, cell by cell, to multiply the mechanically read information and design shape. The mechanically read information is demodulation by extracting only feature quantities regarding the lightness from multiplied emblem codes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.02.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-04984

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.03.2003

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-353436

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 K 19/06

識別記号

F I

G 0 6 K 19/00

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-174102
(22) 出願日 平成10年(1998) 6 月 4 日

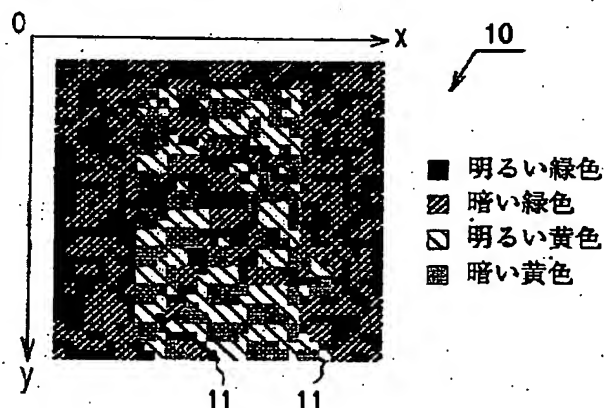
(71) 出願人 000003609
株式会社豊田中央研究所
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1
(72) 発明者 長屋 隆之
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内
(72) 発明者 脇田 敏裕
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内
(72) 発明者 寺寫 立太
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内
(74) 代理人 弁理士 藤谷 修

(54) 【発明の名称】 表象コード及びそのコード化方法

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータにより機械読み取りが可能なコードであって、コードの持つべき情報を損ねることなく、コードの持つ意味を人間にもわかる形で表現することができる表象コード及びそのコード化方法を提供する。

【解決手段】 2次元コードを構成するデータ領域10の各セル11に色情報を持たせる。色情報の2つの特徴量である明るさと色合いに着目し、明るさの違い(明と暗)によって機械読み取り情報を表現するとともに、色合いの違い(緑色と黄色)によって人間が認識可能な意匠形状を表現する。この2つの特徴量を各セル毎に重畳することで、機械読み取り情報と意匠形状とが多重化される。機械読み取り情報の復調は多重化された表象コードから明るさに関する特徴量だけを抽出することで行われる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 次元に配置された複数の単位図形からなり、各単位図形に与えた情報の集合によって伝達すべき内容を表わす機械読み取り可能なコードであって、各単位図形を色に関する 2 種の特徴量により表現すると共に、機械読み取り情報を前記一方の特徴量により表し、意匠形状を前記他方の特徴量により表し且つ前記機械読み取り情報の上に重ねて表現した表象コード。

【請求項 2】 2 次元に配置された複数の単位図形からなり、各単位図形に与えた情報の集合によって伝達すべき内容を表す機械読み取り可能なコードのコード化方法であって、各単位図形を色に関する 2 種の特徴量により表現すると共に、機械読み取り情報を前記一方の特徴量により表し、意匠形状を前記他方の特徴量により表し且つ前記機械読み取り情報の上に重ねて表現するコード化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ処理装置により機械認識可能なコードであり、コードのもつ情報の意味を人間にも認識できる形で表現できる表象コード及びそのコード化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】紙などに印刷されたコードによって情報を表す技術として、従来よりバーコードや 2 次元コードが利用されている。これらの多くは明るさ情報（白黒）のみを持つ単位図形を平面上に配置することで構成されている。

【0003】これらのバーコードや 2 次元コードは、レーザや CCD を用いて容易に、そして正確・迅速に機械読み取りができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】バーコードや 2 次元コードは 2 進データの表現であるため、その意味を人間が読み取ることが非常に困難である。そのため周辺に文字を配置するなどして、それが意味するものを補足する必要があるが、一部のバーコードや大部分の 2 次元コードのように情報量が多量になると、その方法では文字のための印字スペースが大きく取られることになり自ずと限界がある。

【0005】またバーコードや 2 次元コードは白黒の単位図形の無機能的並びで表現されるため、意匠について考慮する余地が全くない。そのため特に雑誌、書籍などに印刷する場合に著者・出版者の意図に沿わない図案が盛り込まれることになり、美観を損ねるものとして問題視されている。

【0006】これまでに、1 つのコードを所定の演算を用いて複数のコードに置換する方法が考案されている

（特開平 9 - 1 9 8 4 7 9 号）。この方法では目障りとなるコードを複数のコードに置換することによりコード

が望ましくない図案で表現されることを避けるのみであり、コードの作成者が意図するような図案を表現することはできない。

【0007】また、電子的な書類に署名やサインの画像を付加した上でその一部分を変形させることにより、人間には知覚しづらい形で認証情報としての機械読み取り情報を画像に含める方法が考案されている（特開平 1 0 - 1 1 5 0 9 号）。しかし、この方法は復号の際に元になった画像の参照を必須としていることや誤り訂正の機能を持たないことから、従来の 2 次元コードのように紙に印刷されたコードとして表現するには可搬性・信頼性が低い。

【0008】

【発明の目的】本発明の目的は、データ処理装置により機械読み取りが可能であり、それが意味する情報を人間にも認識できるように表現することのできるコード及びそのコード化方法を提供することにある。以下、このように、データ処理装置により機械読み取りが可能であり、それが意味する情報を人間にも認識できるように表現することのできるコードを表象コードという。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、2 次元に配置された複数の単位図形からなり、各単位図形に与えた情報の集合によって伝達すべき内容を表す機械読み取り可能なコードであって、各単位図形を色に関する 2 種の特徴量により表現すると共に、機械読み取り情報を前記一方の特徴量により表し、意匠形状を前記他方の特徴量により表し且つ前記機械読み取り情報の上に重ねて表現したことを特徴とする表象コードにある。

【0010】請求項 2 に記載の発明は、2 次元に配置された複数の単位図形からなり、各単位図形に与えた情報の集合によって伝達すべき内容を表す機械読み取り可能なコードのコード化方法であり、各単位図形を色に関する 2 種の特徴量により表現すると共に、機械読み取り情報を前記一方の特徴量により表し、意匠形状を前記他方の特徴量により表し且つ前記機械読み取り情報の上に重ねて表現するコード化方法にある。

【0011】

【発明の作用と効果】請求項 1 に記載の発明では、2 次元コードを構成する単位図形である各セルに色情報を持たせ、その色情報の 2 種の特徴量に着目し、一方の特徴量を機械が情報を読み取るために利用し、他方の特徴量を人間が意匠形状を認識するために利用することを特徴とする 2 次元コードを提供する。より具体的には、機械が読み取る情報（従来の 2 次元コードが持つ情報）（以下、機械読み取り情報という）を表すために一方の特徴量を複数レベルに離散的に変化させ、人間が読み取る意匠形状情報を表すために他方の特徴量を複数レベルに離散的に変化させる。したがって、機械読み取り情報を表

現した2次元コードでありながら、任意の意匠形状が表現できる2次元コードを提供することができる。これにより、紙等の印刷物に2次元コードを印刷した場合でも目障りとなることはなく、機械読み取り情報として大量の情報をカメラやスキャナ等で容易に読み取ることができるとともに、人間にも容易に内容が認識できる2次元コードが得られる。

【0012】請求項2に記載の発明では、2次元コードを構成する単位図形である各セルに色情報を持たせ、その色情報の2種の特徴量をに着目し、一方の特徴量を機械が情報を読み取るために利用し、他方の特徴量を人間が意匠形状を認識するために利用することを特徴とする2次元コードを表現する方法を提供する。より具体的には、機械読み取り情報を表すために一方の特徴量を複数レベルに離散的に変化させ、人間が読み取る意匠形状情報を表すために他方の特徴量を複数レベルに離散的に変化させる。したがって、この方法によれば、機械読み取り情報を表現した2次元コードに、任意の意匠形状を表現することができる。これにより、2次元コードが、紙等の印刷物に印刷された場合でも目障りとなることなく、機械読み取り情報として大量の情報を表現できるとともに、人間にも容易に内容が認識できる効果が得られる。

【0013】

【実施例】以下に、図を用いて本発明の実施例を示す。共通の前提として、コード作成者は意図する意匠形状を各セルが白と黒の2種類の階調で表現される図2のようなアイコン20の形で用意しておく。また、作成される表象コードのデータ領域10は複数のセル11に分割されており、データ領域の縦横のセル数は前記アイコン20の縦横のセル数に等しく、各セル11は前記アイコン20の各セル21と対応づけられている。

【0014】本実施例においては、データ領域上の各セルを「明るさ」と「色合い」という色に関する2種の特徴量により表現すると共に、機械読み取り情報を一方の特徴量により表し、意匠形状を他方の特徴量により表し且つ機械読み取り情報の上に重ねて表現する表象コード及びそのコード化方法を示す。人間にとっては明るさの違いや色合いの違いが大きいほど容易に意匠形状を認識でき、また機械で読み取る際にも、明るさの違いや色合いの違いが大きいほど容易に、正しく読み取りが可能となる。

【0015】本実施例における色に関する特徴量の選択について説明する。表色系には、L a b表色系やH S B表色系、R G B表色系をはじめとして数多くの表色系があるが、各表色系において色を表す要素のうち少なくとも1つの要素を選び色に関する1種の特徴量とする。ここでは数ある表色系の中でL a b表色系を用いて説明する。L a b表色系とは図3に示すように色をL、a、bの3要素により表す表色系で、Lが明るさを、L軸を中

心に円周方向が色相を、法線方向は補色関係にある2色の成分比(%)を表す。すなわち、補色関係にある2色のスペクトル強度を I_1 、 I_2 とする時、 $a = [(I_1 - I_2) / (I_1 + I_2)] \times 100$ である。a軸はマゼンタとその補色緑色との成分比差を、b軸は黄色とその補色青色との成分比差を各々示している。ここでは、L a b表色系のLの値によって表される特徴量を「明るさ」、a b平面上の任意の点の座標(a, b)で表される特徴量を「色合い」と定義し、本実施例における色に関する2種の特徴量とする。もちろん、H S B表色系の場合には、B(明度)の値によって表される特徴量とH(色相)、S(彩度)の少なくとも一方の値によって表される特徴量を選び、2種の特徴量とすることもできる。

【0016】図14に本発明の実施のための装置のブロック図を示す。データ処理装置1は表象コードを作成、読み取るための装置で一般にはコンピュータなどの計算装置であり、表示装置2、印刷装置3、画像入力装置4、データ入力装置5及び外部記憶装置6が接続されており、各装置の管理を行っている。表示装置2はデータ処理装置1に接続されており一般にはディスプレイなどである。印刷装置3はデータ処理装置1に接続されており一般にはプリンタなどである。画像入力装置4はデータ処理装置1に接続されており一般にはスキャナやデジタルカメラなどである。データ入力装置5はデータ処理装置1に接続されており一般にはキーボードなどである。外部記憶装置6はデータ処理装置1に接続されており一般にはハードディスクなどである。

【0017】第一の実施例は、明るさを一方の特徴量として使用することで機械読み取り情報を表現し、色合いを他方の特徴量として使用することで意匠形状を表現する。すなわち、アイコンの各セルの階調に対応して、データ領域上の各セルに、a b平面上の異なる数点で決定される異なる数種の色合いを与えることで意匠形状を表現すると共に、各セルに対して異なる数種のL値で決定される明るさを与えることで機械読み取り情報を表現する。第一の実施例では、図2の2種の階調に対応して座標値(a, b)が、それぞれ、(-100, 0)、

(0, 100)である2点が表す2種類の色合い、緑色、黄色を各セルに与えることで意匠形状を表現し、各セルに対し、明るい色に対応したL値及び暗い色に対応したL値の2種のL値を与えることで機械読み取り情報を表現している。作成されたコードのデータ領域の例を図1に示す。なお、本実施例では、明るさ、色合い、共に、2階層に区分しているので、「明」を「1」、「暗」を「0」、純緑色を「1」、純黄色を「0」として2値化されている。以下、明るさの2値化変数を α 、色合いの2値化変数を β とする。 $\alpha = 0, 1, \beta = 0, 1$ である。

【0018】ここで、機械が読み取る際には明るさの違

いが、色合いの違いに影響されることなく正しく認識できることが重要となる。そのためにコード作成の時点たとえば以下のような方法で各色合いごとに明るさを2値化する。図4に示すように座標(a, b)で表される点の各色合いに対し、明るさの値すなわちL値を変化させて2つのL値を決定する(ここでは緑色41と緑色42及び黄色43と黄色44は、それぞれ、(a, b)座標は同じであるが異なるL値が与えられている)。どの色合いに対しても明るさすなわちL値の2つの値を共通にする(ここでは緑色41と黄色43及び緑色42と黄色44には、それぞれ、同じL値を与える)ことで、色合いが異なっても明るさの違いを判別することができる。たとえばグレイスケールの画像しか取り込めないカメラを用いたとしても明るさの違いを正しく認識できる。

【0019】図5に第一の実施例のコード作成の手順を示す。本手順は、データ処理装置1で行われる。まず、コードとして記憶すべき源泉情報(例えば、文字列や数値、IDなど)をデータ入力装置5によりデータ処理装置1に入力する(ステップ51)。データ処理装置1は入力された源泉情報を0, 1の2値に符号化し(ステップ52)、誤り訂正符号を付加し(ステップ53)、2値化情報を得る。2値化情報はデータ領域の各セル上へ配置される(ステップ54)。すなわち、データ処理装置1の有するメモリにおいて、図1に示すデータ領域の座標(x, y)に対応したアドレス $A = w \cdot y + x + F$ (但し、wはデータ領域の1行当たりのセル数、Fはオフセットアドレス)に、順次、その2値化情報が記憶される。これにより、明るさと色合いを重畳させた出力画像における各セル毎の明るさの2値化変数 $\alpha(x, y)$ が決定されたことになる。

【0020】また、データ処理装置1は明るさと色合いを重畳させた出力画像の意匠形状を決定するために、図2に示す、明、暗の2値レベルで形成されたアイコン画像を画像入力装置4から入力する(ステップ55)。なお、前記アイコン画像は、画像入力装置4から入力する代わりに、データ入力装置1で作成してもよい。すなわち、アイコン画像の各セル毎に読み込まれたグレイ値をレベルに応じて、1, 0に2値化し、その2値化データを、データ処理装置1の有するメモリにおいて、データ領域のセル座標(x, y)に対応したアドレス $B = w \cdot y + x + G$ (Gはオフセットアドレス)に、順次、記憶する。これにより、出力図の意匠形状が得られる。次に、この2値化データと色合いの2値化データとを対応させる(ステップ56)。すなわち、アドレスBに記憶された明、暗の2値化データにおいて、「1」が純緑色、「0」が純黄色と定義することで、出力図の意匠形状が色合いで表現されたことになる。これにより、明るさと色合いを重畳させた出力画像における各セル毎の色合いの2値化変数 $\beta(x, y)$ が決定されたことにな

る。

【0021】ステップ54で得られた明るさの2値化変数 $\alpha(x, y)$ と、ステップ56で得られた色合いの2値化変数 $\beta(x, y)$ の組を、セル座標(x, y)に対応するアドレスに再配置することで、明るさと色合いを重畳させた出力画像の2値化データ(α, β)が得られたことになる。

【0022】次に、上記の $\alpha(x, y)$ 、 $\beta(x, y)$ に基づいて、入力されるコントラスト、出力明度等のデータを用いて、印刷装置3を駆動するためのR, G, Bデータが生成される(ステップ57)。そして、このR, G, Bデータに基づいて、印刷装置3から出力される(ステップ58)、図1に示すように、2値化された明るさと2値化された色合いとが重畳された出力画像が得られる。2値化された明るさが、コンピュータに対する情報となる機械読み取り情報であり、2値化された色合いが人間に認識される意匠形状となる。

【0023】なお、上述したアイコン画像を入力して明るさを2値化する場合には、各セルごとに取得した明るさの値の分布をもとにクラスタ分析などの統計的な手法を用いることができる。

【0024】図6に第一の実施例のコード読み取りの手順を示す。読み取られる表象コードは、画像入力装置4によってデータ処理装置1に読み込まれる。データ処理装置1は読み込まれた表象コードの画像から対象となるデータ領域を切り出す(ステップ61)。次にデータ領域の各セルの明るさの値すなわちL値を取得し(ステップ62)、明るさを2値化し、明るさの2値化変数 $\alpha(x, y)$ を復調する(ステップ63)。この2値化においても、読み取られた明るさの値に関し、前述したようにクラスタ分析などの手法を用いることができる。さらに、2値化情報の誤り訂正符号により、誤りを検出した場合は(ステップ64)、データの誤りを訂正する(ステップ65)。以上の結果得られたデータを、必要により、文字列や数値、IDなどの情報に変換し、表示装置2に表示し、あるいはファイルとして外部記憶装置6に出力する(ステップ66)。

【0025】なお、図2のアイコンでは2つの階調で図案を表現しているが、図7のような3以上の階調のアイコンに対しても、階調に応じた複数の階調の色合いを対応させることで表象コードの意匠形状を作成することができる。

【0026】また、明るさを2値でなく、多値で表現することにより、機械読み取り情報の情報量を増加することができる。

【0027】第二の実施例は、色合いを一方の特徴量として使用することで機械読み取り情報を表現し、明るさを他方の特徴量として使用することで意匠形状を表現する。すなわち、アイコンの各セルの階調に対応して、データ領域上の各セルに、異なる数種のL値で決定される

明るさを与えることで意匠形状を表現すると共に、各セルに対して、 a b 平面上の異なる数点で決定される数種の色合いを与えることで機械読み取り情報を表現する。第二の実施例では、図2の2種の階調に対応して、明るい色に対応した L 値及び暗い色に対応した L 値の2種類の L 値を与えることで意匠形状を表現し、各セルに対し、座標値(a , b)が、それぞれ、(100, 0)、(0, -100)、(-100, 0)、(0, 100)である4点が表す4種類の色合いである、マゼンタ、青色、緑色、黄色を与えることで機械読み取り情報を表現している。作成されたコードのデータ領域の例を図8に示す。本実施例では、明るさを、2階層に区分し、

「明」を「1」、「暗」を「0」として2値化し、色合いを、4階層に区分し、純マゼンタを「3」、純青色を「2」、純緑色を「1」、純黄色を「0」として4値化している。以下、明るさの2値化変数を α 、色合いの4値化変数を β とする。 $\alpha = 0, 1$ 、 $\beta = 0, 1, 2, 3$ である。

【0028】ここで、機械が読み取る際には色合いの違いが、明るさの違いに影響されることなく正しく認識できることが重要となる。そのためにコード作成の時点ではたとえば以下のような方法で色合いの選択を行う。図9に示すように明るさの値すなわち L 値を固定したままで色合いの値すなわち座標(a , b)を決定する。読み取りの際に色合いの階層が分離され易いように、 a b 平面上での距離が互いになるべく大きくなるように座標(a , b)を決定することが重要である。

【0029】図10に第二の実施例のコード作成の手順を示す。まず、コードとして記録すべき源泉情報(例えば文字列や数値、IDなど)をデータ入力装置5によりデータ処理装置1に入力する(ステップ101)。データ処理装置1は入力された源泉情報を0, 1, 2, 3の4値(2ビット使用)に符号化し(ステップ102)、誤り訂正符号を付加し、4値化情報を得る(ステップ103)。4値化情報はデータ領域上の各セル上へ配置される(ステップ104)。すなわち、図1に示すデータ領域のセル座標(x , y)に対応したアドレス $B = w \cdot y + x + G$ に、順次、その4値化情報が記憶される。これにより、色合いと明るさを重畳させた出力画像における各セル毎の色合いの4値化変数 $\beta(x, y)$ が決定されたことになる。

【0030】また、データ処理装置1は色合いと明るさを重畳させた出力画像の意匠形状を決定するために、図2に示す、明、暗の2値レベルで形成されたアイコン画像を画像入力装置4から入力する(ステップ105)。なお、前記アイコン画像は、画像入力装置4から入力する代わりに、データ処理装置1で作成してもよい。すなわち、アイコン画像の各セル毎に読み込まれたグレイ値をレベルに応じて、1, 0に2値化し、その2値化データを、データ処理装置1の有するメモリにおいて、デー

タ領域のセル座標(x , y)に対応したアドレス $A = w \cdot y + x + F$ に、順次、記憶する。これにより、出力図の意匠形状が得られる。次に、この2値化データと明るさの2値化データを対応させる(ステップ106)。すなわち、アドレス A に記憶された明、暗の2値化データにおいて、「1」が「明」、「0」が「暗」と定義することで、出力図の意匠形状が明るさで表現されたことになる。これにより、色合いと明るさを重畳させた出力画像における各セル毎の明るさの2値化変数 $\alpha(x, y)$ が決定されたことになる。

【0031】ステップ104で得られた色合いの4値化変数 $\beta(x, y)$ と、ステップ106で得られた明るさの2値化変数 $\alpha(x, y)$ の組を、セル座標(x, y)に対応するアドレスに再配置することで、色合いと明るさを重畳させた出力画像の多値化データが得られたことになる。

【0032】次に、上記の $\alpha(x, y)$ 、 $\beta(x, y)$ に基づいて、入力されるコントラスト、出力明度等のデータを用いて、印刷装置3を駆動するための R , G , B データが生成される(ステップ107)。そして、この R , G , B データに基づいて、印刷装置3から印刷される(ステップ108)、図8が示すように、4値化された色合いと2値化された明るさとが重畳された出力画像が得られる。4値化された色合いが、コンピュータに対する情報となる機械読み取り情報であり、2値化された明るさが人間に認識される意匠形状となる。

【0033】なお、機械が読み取る際には、各セルごとに取得した色合いの値の分布をもとにクラスタ分析などの統計的手法を用いて、座標(a, b)により決定される色合いの分離を行い、機械読み取り情報を得る。

【0034】図11に第二の実施例のコード読み取りの手順を示す。読み取るコードは、画像入力装置4によりデータ処理装置1に読み込まれる。データ処理装置1は読み込んだコードの画像からデータ領域を切り出す(ステップ111)。次にデータ領域の各セルの色合いすなわち座標(a, b)を取得し(ステップ112)、取得した各セルごとの色合いの値を、前記クラスタ分析などの手法により、4値化し、色合いの4値化変数 $\beta(x, y)$ を復調する(ステップ113)。そして、4値化情報の誤り訂正符号によりデータ誤りを検出した場合には(ステップ114)、データの誤りを訂正する(ステップ115)。以上の結果得られたデータを、必要により文字列や数値、IDなどの情報に変換し、表示装置2に表示し、あるいはファイルとして外部記憶装置6に出力する(ステップ116)。

【0035】第二の実施例において、コード作成者が用意するアイコンを図7のような多階調画像とすることもできる。この場合、与えられた画像の各階調は異なる数種の明るさに置き換えられる。

【0036】いずれの実施例においても、読み取りの際

にはまずコードの切り出しが必要となる。この目的のために、特開平 7-254037 号でも述べられているような白黒セルで構成される位置決め用シンボルをデータ領域以外の領域に配置することも有効である。図 12 に示すように、表象コードのデータ領域の角部に、位置決め用シンボル 12 を配設する。望ましくは、角部の 3ヶ所に配設するのがよい。読み取り時には、読取画像を明るさ又は色合いに関して 2 値化して位置決め用シンボル 12 を検出する。そして、そのシンボル 12 の位置を手がかりとして表象コードのデータ領域を切り出す。その後、元の多階調画像でセルごとの色合い、明るさを調べる。このような方法が採用できる。

【0037】また、読み取り時に統計的手法を用いて明るさ又は色合いを分離する方法以外に、図 13 に示すように、表象コードのデータ領域の外にキャリブレーション用のセル 13 を配置して、それを読み取り時に参照することで、明るさ又は色合いの階層化の基準とすることも可能である。すなわちデータ領域に現れるセルの明るさと色合いの全ての組み合わせに関して、一連のキャリブレーションセル 13 としてあらかじめ定義された位置に配置する。そして、機械読み取り情報として、データ領域のセルの明るさ又は色合いを判定する際には、その読み取り対象のセルとキャリブレーションセル 13 とにおいて、L 軸上での距離、又は、a b 平面上での距離を計算し、距離が最小となるキャリブレーションセルを決定する。このキャリブレーションセルの予め決定されている明るさの階層指標、又は、色合いの階層指標により、読み取りセルにおける明るさ、又は、色合いを決定する方法である。キャリブレーションセル 13 が汚れたり読み取り時にノイズが乗ることを考慮して、キャリブレーションセル 13 を複数配置しておくことも有効である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第一の実施例の表象コードのデータ領域を示した平面図。

【図 2】表象コードに、コードの意味を人間が視認できるように意匠形状を与えるためのアイコンを示した平面図。

【図 3】L a b 表色系を示した説明図。

【図 4】表象コードを表す色合いの階層と、明るさの階層との関係を示した説明図。

【図 5】第一の実施例の表象コードを作成するためのデータ処理装置による処理手順を示したフローチャート。

【図 6】第一の実施例の表象コードを読み取るためのデータ処理装置により処理手順を示したフローチャート。

【図 7】本発明の変形例に係る表象コードにおいて意匠形状を 3 以上の明るさの階層で与えるためのアイコンを示した平面図。

【図 8】第二の実施例の表象コードのデータ領域を示した平面図。

【図 9】第二の実施例の表象コードにおける明るさの階層と、色合いの階層との関係を示した説明図。

【図 10】第二の実施例の表象コードを作成するためのデータ処理装置による処理手順を示したフローチャート。

【図 11】第二の実施例の表象コードを読み取るためのデータ処理装置により処理手順を示したフローチャート。

【図 12】位置決め用シンボルを使用した表象コードを示した平面図。

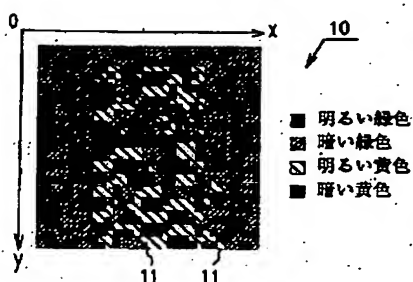
【図 13】表象コードの機械読取情報を読み取る場合において、明るさ、色合いを階層化するための指標となるキャリブレーションセルを使用した表象コードを示した説明図。

【図 14】本発明を実施するための装置を示したブロック図。

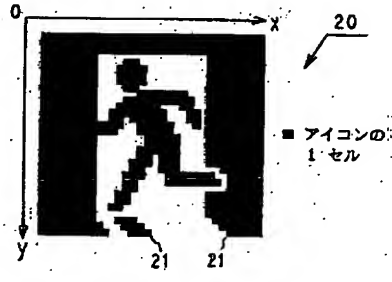
【符号の説明】

- 1…データ処理装置
- 2…表示装置
- 4…画像入力装置
- 10…データ領域
- 11…セル
- 12…位置決め用シンボル
- 13…キャリブレーションセル
- 20…アイコン
- 21…ピクセル

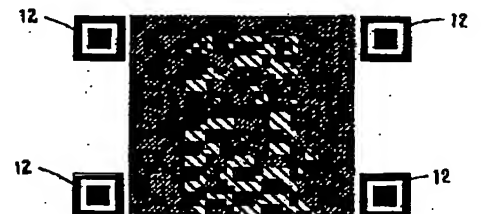
【図 1】



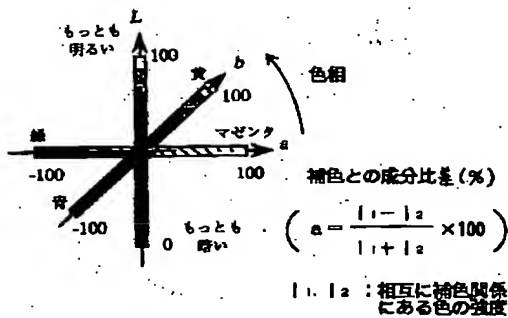
【図 2】



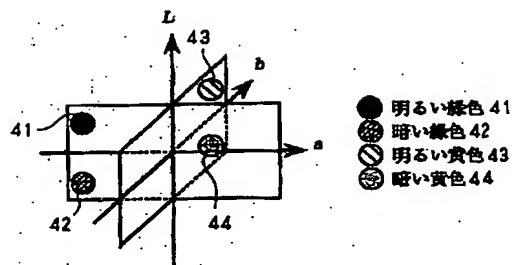
【図 12】



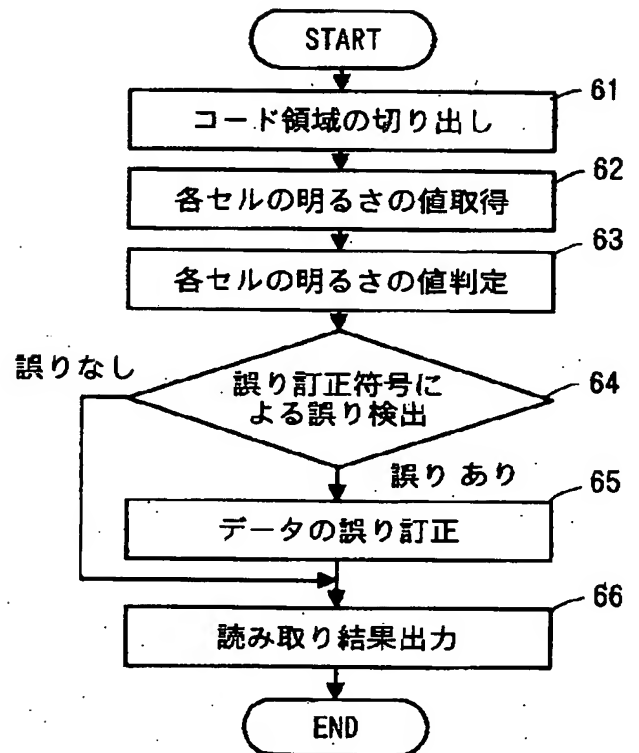
【図3】



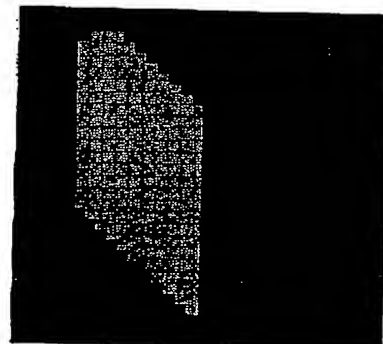
【図4】



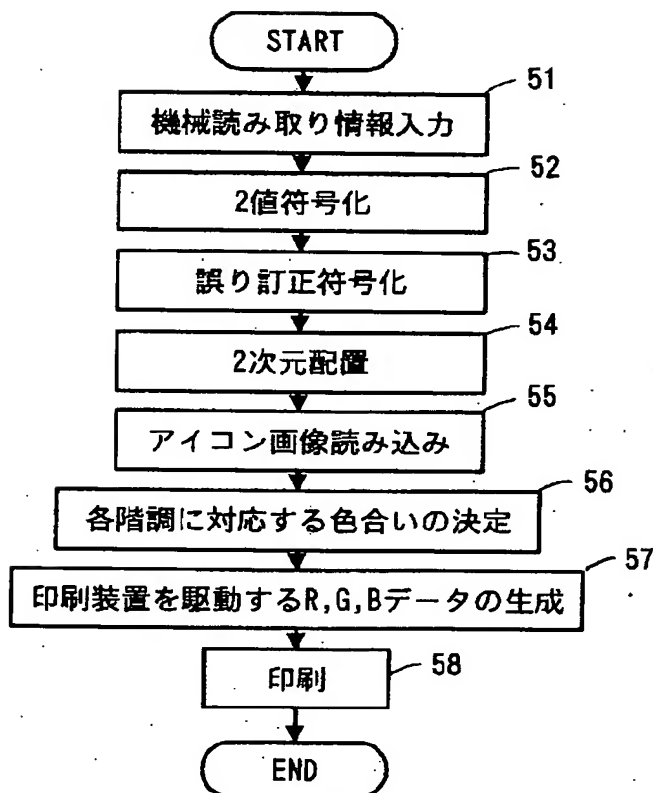
【図6】



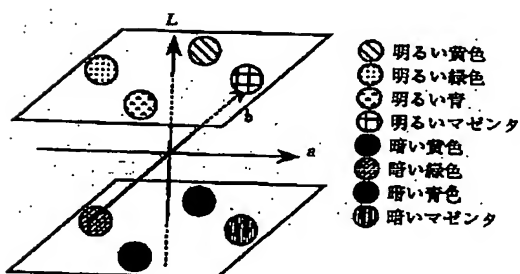
【図7】



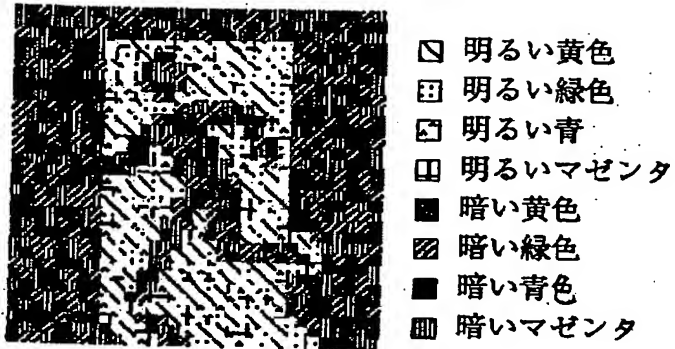
【図5】



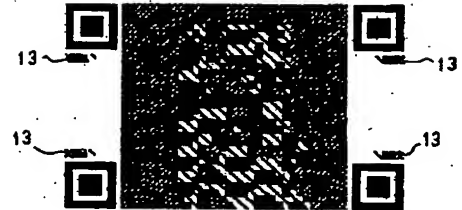
【図9】



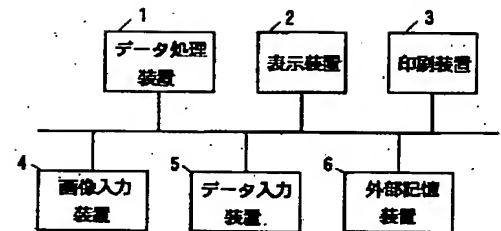
【図8】



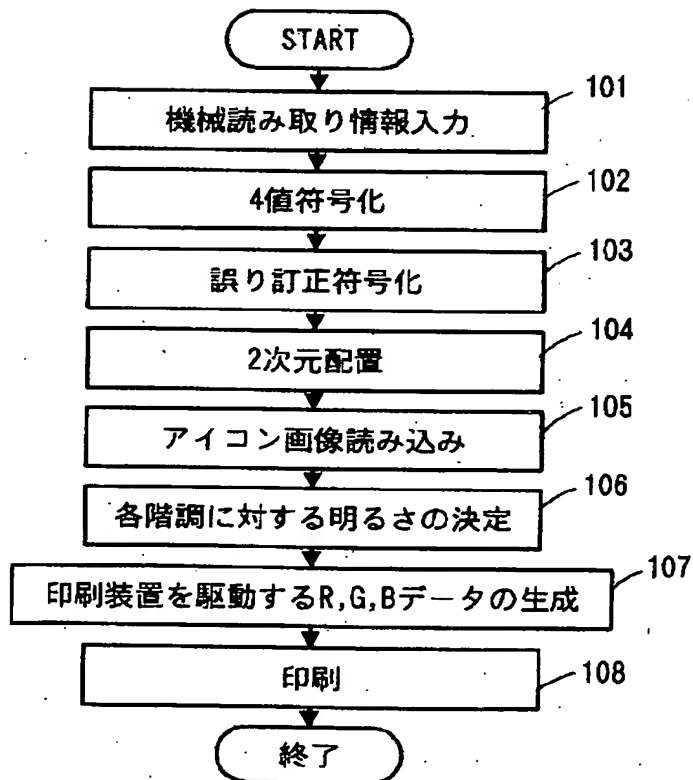
【図13】



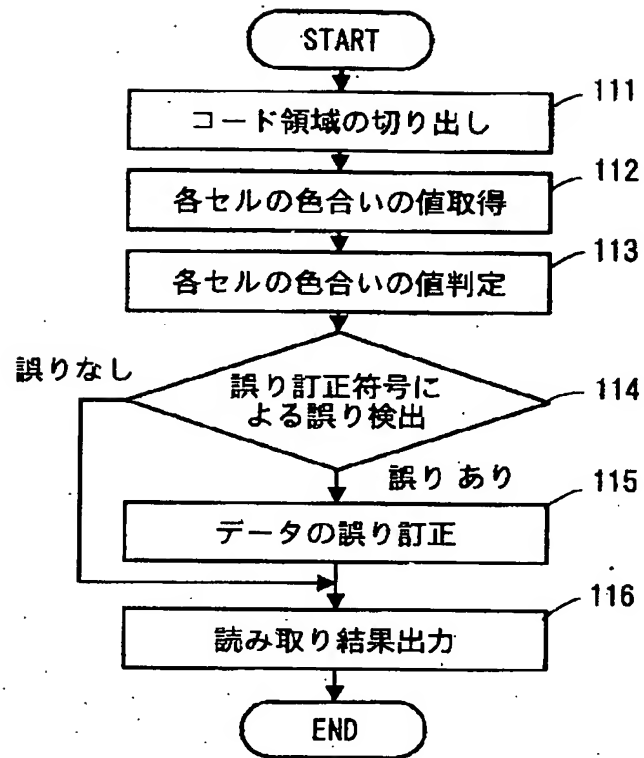
【図14】



【図10】



【図 1 1】



BEST AVAILABLE COPY